

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-32062

(P2004-32062A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 7/26

H04L 12/28

H04Q 7/34

F 1

H04B 7/26

H04L 12/28

H04B 7/26

H04B 7/26

テーマコード(参考)

5KO33

5KO67

審査請求 未請求 請求項の数 28 O.L. (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2002-181375 (P2002-181375)

(22) 出願日

平成14年6月21日 (2002.6.21)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 輝之

(74) 代理人 100106297

弁理士 伊藤 克博

(74) 代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(72) 発明者 岸本 修也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 丸橋 建一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

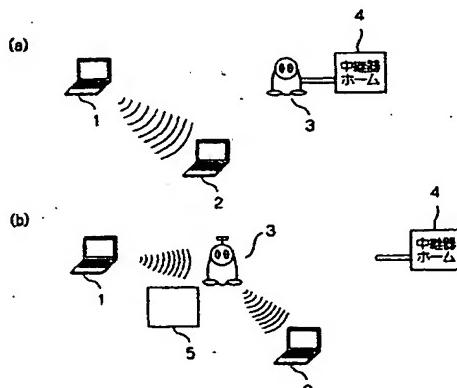
(54) 【発明の名称】無線通信システムおよび中継器

(57) 【要約】

【課題】障害物の位置が変化するような環境において端末間の通信を良好に中継し、また中継可能な領域の広い中継器と、その中継器を用いた無線通信システムを提供する。

【解決手段】複数の端末1, 2は、無線電波によりデータを送受信する。中継器3は、データを送受信する2つの端末1, 2の双方とデータ通信可能な位置に移動して2つの端末間のデータ転送を中継する。また、中継器3は、送信側の端末1とデータ通信可能な位置に移動してデータを受信し、データを記憶装置に保存した後、受信側の端末2とデータ通信可能な位置に移動してデータを受信側の端末2に送信する。また、2つの端末1, 2が互いにデータ通信可能な位置にいれば、端末1, 2は中継器3を用いず直接にデータを送受信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線電波によりデータを送受信する複数の端末と、駆動装置を備え、前記データを送信する端末および／または前記データを受信する端末との間のデータ転送の状況に応じて前記駆動装置により移動してデータ転送を中継する中継器とを有する無線通信システム。

【請求項 2】

無線電波によりデータを送受信する複数の端末と、該複数の端末のうち送信側の端末および受信側の端末の双方とデータ通信可能な位置に移動してデータ転送を中継する中継器とを有する無線通信システム。 10

【請求項 3】

前記中継器は、記憶装置を備え、該記憶装置によって前記データを保持する機能を有する、請求項 1 または 2 記載の無線通信システム。

【請求項 4】

無線電波によりデータを送受信する複数の端末と、該複数の端末のうち送信側の端末とデータ通信可能な位置に移動して前記送信側の端末からデータを受信し、該データを記憶装置に保存した後、受信側の端末とデータ通信可能な位置に移動して、前記記憶装置に保存した前記データを前記受信側の端末に送信する中継器とを有する無線通信システム。

【請求項 5】

前記中継器は、該中継器における前記送信側の端末からの無線電波の受信感度が所定値以上となる位置に移動して前記送信側の端末からデータを受信し、前記受信側の端末における前記中継器からの無線電波の受信感度が所定値以上となる位置に移動して、前記データを受信側の端末に送信する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。 20

【請求項 6】

前記端末および前記中継器は、機器間通信により相互に制御信号を送受して、前記中継器の移動およびデータ転送を制御する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記端末および前記中継器は、データ転送に高周波帯の無線電波を用い、前記制御信号の送受信に前記高周波帯の無線電波より周波数の低い低周波帯の無線電波を用いる、請求項 6 記載の無線通信システム。 30

【請求項 8】

前記高周波帯の無線電波はミリ波帯の無線電波であり、前記低周波帯の無線電波はマイクロ波帯、極超短波帯、超短波帯または短波帯の無線電波である、請求項 7 記載の無線通信システム。

【請求項 9】

前記端末は、データ通信用アンテナおよび機器間通信用アンテナを有する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 10】

前記端末は、機器間通信により得られた前記中継器、または前記端末と通信を行う他の端末の位置情報を基に前記データ通信用アンテナの指向方向を前記中継器または他の端末の方向に制御するアンテナ指向制御部をさらに有する、請求項 9 記載の無線通信システム。 40

【請求項 11】

前記データ通信用アンテナは指向性アンテナである、請求項 9 または 10 記載の無線通信システム。

【請求項 12】

前記中継器は、データ送信用アンテナ、データ受信用アンテナおよび機器間通信用アンテナを有する、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 13】

前記中継器は、機器間通信により得られた前記送信側の端末の位置情報を基に前記データ受信用アンテナの指向方向を前記送信側の端末の方向に制御する第1のアンテナ指向制御部と、前記受信側の端末の位置情報を基に前記データ送信用アンテナの指向方向を前記受信側の端末の方向に制御する第2のアンテナ指向制御部とをさらに有する、請求項12記載の無線通信システム。

【請求項14】

前記データ送信用アンテナおよび前記データ受信用アンテナは指向性アンテナである、請求項12または13記載の無線通信システム。

【請求項15】

前記受信側の端末における前記送信側の端末から受信した無線電波の受信感度が所定値以上であれば、前記送信側の端末から前記受信側の端末へ直接にデータを送信し、前記受信感度が前記所定値より小さければ、前記送信側の端末から前記受信側の端末へ前記中継器を介してデータを送信する、請求項1～4のいずれか1項に記載の無線通信システム。
10

【請求項16】

送信側の端末から受信側の端末へのデータを中継する中継器において、前記送信側の端末および／または前記受信側の端末とのデータの転送状況に応じて移動するための駆動装置を有することを特徴とする中継器。

【請求項17】

送信側の端末から受信側の端末へのデータを中継する中継器であって、前記中継器を移動させるための駆動装置と、前記送信側の端末および／または前記受信側の端末とデータ通信可能な位置へ前記中継器を移動させるように前記駆動装置を制御する制御部を有する中継器。
20

【請求項18】

前記データを記憶する記憶装置をさらに有する請求項16または17記載の中継器。

【請求項19】

前記中継器における前記送信側の端末からの無線電波の受信感度が所定値以上となる位置、および／または、前記受信側の端末における前記中継器からの無線電波の受信感度が所定値以上となる位置へ移動し、前記データを中継する、請求項16～18のいずれか1項に記載の中継器。
30

【請求項20】

前記端末と機器間通信により制御信号を送受し、該制御信号により、移動および／またはデータ転送を制御する、請求項16～19のいずれか1項に記載の中継器。

【請求項21】

前記データ転送に高周波帯の無線電波を用い、前記制御信号の送受信に前記高周波帯の無線電波よりも周波数の低い周波数帯の無線電波を用いる、請求項20記載の中継器。

【請求項22】

前記高周波帯の無線電波はミリ波帯の無線電波であり、前記低周波帯の無線電波はマイクロ波帯、極超短波帯、超短波帯または短波帯の無線電波である、請求項21記載の中継器。

【請求項23】

データ送信用アンテナ、データ受信用アンテナおよび機器間通信用アンテナをさらに有する、請求項16～22のいずれか1項に記載の中継器。
40

【請求項24】

前記データ送信用アンテナおよび前記データ受信用アンテナは指向性アンテナであり、機器間通信により得られた前記送信側の端末の位置情報を基に前記データ受信用アンテナの指向方向を前記送信側の端末の方向に制御する第1のアンテナ指向制御部と、前記受信側の端末の位置情報を基に前記データ送信用アンテナの指向方向を前記受信側の端末の方向に制御する第2のアンテナ指向制御部とをさらに有する、請求項23記載の中継器。

【請求項25】

コンピュータに接続される無線通信装置であって、
制御信号を送受信する機器間通信部と、
データを送受信するデータ通信部とを有する無線通信装置。

【請求項 26】

コンピュータ間の無線電波によるデータ通信を中継可能な位置に移動する中継器を介して
データ通信を行うために前記コンピュータに接続される無線通信装置であって、
機器間通信により前記中継器および／または通信相手と制御信号を送受信する機器間通信部と、
データ通信により前記中継器を介して前記相手側の端末とデータを送受信するデータ通信部とを有する無線通信装置。

10

【請求項 27】

前記データ転送に高周波帯の無線電波が用いられ、前記制御信号に前記高周波帯の無線電波
より周波数の低い低周波帯の無線電波が用いられる、請求項 25 または 26 記載の無線通信装置。

【請求項 28】

前記高周波帯の無線電波はミリ波帯の無線電波であり、
前記低周波帯の無線電波はマイクロ波帯、極超短波帯、超短波帯または短波帯の無線電波
である、請求項 27 記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、端末間の無線通信を中継器によって中継する無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

大容量データを高速に転送するデータ通信には、利用可能な帯域の広い高周波帯が有効で
あり、特にミリ波帯が有効である。ここでは、高周波帯とは、直進性が高く、障害物があると電波が届き難くなるような周波数帯を指し、主に 30 GHz ~ 300 GHz 程度のミ
リ波帯のことを指すこととする。一般に、周波数が高くなるに従って電磁波の直進性が強
まり、データ通信は障害物の影響を受けやすくなる。高周波帯の無線データ通信では、障
害物によって送信端末と受信端末の間の見通しが取れないと、データの転送が困難となる 30
。同様に、相手の端末がアンテナの死角に入った場合にもデータ転送が困難となる。

【0003】

このような場合に、従来、送受信端末間に中継器を固定することにより、データ転送を可
能にしていた。また、従来技術の一例として、特開平 8-265321 号公報に記載され
た無線 LAN システムがある。従来の無線 LAN システムは、例えば障害物の存在により
、端末間の通信品質が劣化したとき、他の端末を中継器として用いる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

設置位置が固定された固定式の中継器を用いたシステムは、障害物が動かず、通信品質の
変化が少ない場合には有効である。しかし、例えば人間が障害物となる場合、人間は自由
に動き回るので、障害物の位置が限定されない。そのため、固定式の中継器を用いたシ
ステムでは、端末間だけでなく、端末と中継器の間にも障害物が入ることがあり得る。その
ようなときには、固定式の中継器を用いた従来のシステムでは、端末間のデータ転送が困
難となっていた。

40

【0005】

また、特開平 8-265321 号公報に記載された従来の無線 LAN システムにおいても
、障害物が移動すると、データ転送が困難となる可能性がある。また、特開平 8-265
321 号公報に記載された無線 LAN システムでは、端末が中継器として用いられるので
、本来ならばユーザの利便性を考えて端末を設置できるはずが、中継の効果をも考慮して
設置場所を決めなければならない。そのため、設置場所の自由度が低下し、無線 LAN シ 50

ステムの利点が損なわれてしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、端末や障害物の位置が変化するような環境において端末間の通信を良好に中継し、また中継可能な領域の広い中継器と、その中継器を用いた無線通信システムを提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の無線通信システムは、無線電波によりデータを送受信する複数の端末と、駆動装置を備えデータを送信する端末および／またはデータを受信する端末との間のデータ転送の状況に応じて駆動装置により移動してデータ転送を中継する中継器とを有する構成である。
10

【 0 0 0 8 】

このように、本発明の中継器は駆動装置を有するため、送信側の端末、および／または受信側の端末とデータ通信可能な位置に移動することができる。したがって、本発明の無線通信システムでは、データの転送状況が悪化した場合、例えば中継器におけるデータの受信感度が所定値より低くなつた場合に、本発明の中継器は受信感度が所定値より高くなる場所へ移動するので、所定値より高い受信感度でのデータ送受信が可能となる。

【 0 0 0 9 】

なお、送信側の端末と、受信側の端末とのデータ通信の状況が良好な場合、例えば、受信側の端末でのデータの受信感度が所定値以上の場合には、本発明の中継器を介さず、送受信端末間で直接データの通信を行つても良い。このように、本発明の中継器は必要に応じて使用しても良い。
20

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の無線通信システムは、無線電波によりデータを送受信する複数の端末と、この複数の端末のうち送信側の端末とデータ通信可能な位置に移動して送信側の端末からデータを受信し、このデータを記憶装置に保存した後、受信側の端末とデータ通信可能な位置に移動して、記憶装置に保存したデータを受信側の端末に送信する中継器を有している。

【 0 0 1 1 】

したがって、本発明の他の無線通信システムによれば、中継器は、送信側の端末からのデータを受信可能な位置でデータを受信して一時保存し、その後に、受信側の端末にデータを送信可能な位置に移動して、受信側の端末にデータを送信することができる。
30

【 0 0 1 2 】

本発明の無線通信システムにおいて、前記端末および前記中継器は、機器間通信により相互に制御信号を送受して、前記中継器の移動およびデータ転送を制御してもよい。

【 0 0 1 3 】

また、前記端末および前記中継器は、データ転送に高周波帯の無線電波を用い、前記制御信号の送受信に低周波帯の無線電波を用いることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

ここで、高周波帯の無線電波は、大容量のデータ転送に適し、直進性の高い周波数帯の無線電波であり、低周波帯の無線電波は、高周波帯の無線電波により周波数が低く、高周波帯の無線電波より障害物の影響が少ない無線電波である。
40

【 0 0 1 5 】

したがって、大容量のデータ転送に適するが、障害物により電波が届き難くなりやすい高周波帯の無線電波のデータ転送を、移動可能な中継器により良好に中継することができ、機器間通信が障害物による影響を受け難い。

【 0 0 1 6 】

また、高周波帯の無線電波はミリ波帯の無線電波であり、低周波帯の無線電波はマイクロ波帯、極超短波帯、超短波帯または短波帯の無線電波であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の端末は、データ通信用アンテナおよび機器間通信用アンテナを有し、中継器にはデータ送信用アンテナ、データ受信用アンテナおよび機器間通信用アンテナを有することが好ましい。そして、このデータ通信用アンテナ、データ送信用アンテナ、データ受信用アンテナは指向性アンテナであることが好ましい。さらに本発明の端末や中継器には、この指向性アンテナの指向方向を制御するアンテナ指向制御部が設けられていることが好ましい。このアンテナ指向制御部は、上記機器間通信用アンテナを介する機器間通信により得られる制御信号（端末や中継器の位置情報など）を基に、上記端末はデータ通信用アンテナを中継器方向に、上記中継器はデータ送信用アンテナおよび／またはデータ受信用アンテナを端末方向に制御することができる。

【0018】

10

さらに、本発明の無線通信用の端末としては、例えば、コンピュータ間の無線電波によるデータ通信を中継可能な位置に移動する中継器を介してデータ通信を行うためにコンピュータに接続されるカード型無線通信装置であって、機器間通信により中継器および通信相手と制御信号を送受信する機器間通信用アンテナと、データ通信により中継器を介して相手側の端末とデータを送受信するデータ通信用アンテナとを有する構成からなる無線通信装置であってもよい。この場合、汎用的なコンピュータにこの無線通信装置を挿入することで無線通信端末が構成できる。

【0019】

20

ここで、本発明の無線通信装置は、機器間通信用アンテナを介した機器間通信により、制御信号（自身の位置情報など）を送信し、中継器からの制御信号（中継器の位置情報など）を受信する。また、データ通信用アンテナではデータの送受信を行う。

【0020】

そして、これらの制御信号を基に、中継器がデータの転送が可能な位置に移動するので、データの送受信が可能となる。

【0021】

本発明の無線通信装置の場合も、データ転送に高周波帯の無線電波を用い、制御信号の送受信に低周波帯の無線電波を用いることが好ましい。

【0022】

30

また、高周波帯の無線電波はミリ波帯の無線電波であり、低周波帯の無線電波はマイクロ波帯、極超短波帯、超短波帯または短波帯であってもよい。

【0023】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0024】

図1は、本実施形態の無線通信システムの構成および動作状態を示す図である。図1を参照すると、本実施形態の無線通信システムは、端末1、2、中継器3および中継器ホーム4を有し、端末1と端末2の間でデータ通信を行う。本実施形態の無線通信システムには、実際は多数の端末が存在するが、ここでは説明を簡単にするために2つだけが示されている。また、本実施形態の無線通信システムには、中継器3および中継器ホーム4が複数存在してもよいが、ここでは説明を簡単にするために1つづつが示されている。

40

【0025】

図1(a)には、端末1と端末2が中継器3を用いずに直接通信している状態の無線通信システムが示されている。図1(b)には、端末1と端末2が中継器3を介して通信している状態の無線通信システムが示されている。

【0026】

端末1、2は、同一構成の無線通信端末である。ここでは、端末1が送信端末として、端末2が受信端末として用いられている。例えば、端末1がホストコンピュータであり、端末2が端末1にアクセスした場合が考えられる。

【0027】

端末1、2は、例えば高周波帯の信号を用いて大容量のデータ通信を行う。そのためデー

50

タ通信の信号は直進性が高く、端末1と端末2の間に障害物5があると回線品質が劣化し、データを転送できなくなることがある。また、端末1と端末2の間のデータ通信の無線回線品質は端末1、2の移動によっても変化する。なお、データ通信の無線回線品質は、例えば受信感度により測定可能である。

【0028】

図1(a)に示すように、端末1と端末2の間のデータ通信の無線回線品質が良好なとき、無線通信システムは、端末1から端末2に直接にデータを転送する。図1(a)では、このとき中継器3は中継器ホーム4に接続され、充電されている。

【0029】

また、図1(b)に示すように、端末1と端末2の間のデータ通信の無線回線品質が良好¹⁰でなく、直接のデータ転送が困難なとき、無線通信システムは、端末1から中継器3を介して端末2にデータを転送する。

【0030】

中継器3は、自身の位置や向きを変更できるロボット型の通信装置である。中継器3は、受信側の端末2から中継指示を受けると、送信側の端末1からの無線のデータ信号を良好に受信でき、かつ、受信側の端末2へ無線のデータ信号を良好に送信できる位置を探索しながら移動する。そして、中継器3は、データ信号を良好に送受信できる位置で、端末1からのデータ信号を端末2に中継する。

【0031】

端末1、2や障害物5の移動などにより無線回線品質が変化すると、中継器3は、端末1と中継器3の間、および中継器3と端末2の間の無線回線品質が共に良好となる位置に移動し、データ転送を中継する。そして、端末1から端末2へのデータ転送が終了すると、中継器3は中継器ホーム4に戻る。

【0032】

また、データ転送を中継しているとき、端末2への回線品質が悪くなると、中継器3は、端末1からのデータを記録装置(不図示)に一旦蓄積する。そして、障害物5の移動や中継器3の移動により端末2への回線品質が回復すると、中継器3は、記録装置からデータを取り出して端末2に送信する。

【0033】

図2は、本実施形態の無線通信システムの他の動作状態を示す図である。

30

【0034】

端末1と端末2の間の距離や、端末1、2と障害物5の位置関係によっては、端末1からの電波を良好に受信でき、かつ端末2へデータ信号を良好に送信できる中継器3の位置が見つからないことがある。その場合、中継器3は、端末1からのデータ受信と、端末2へのデータ送信を同時にすることはできない。しかし、端末1から端末2へ転送されるデータには、必ずしも同時に転送される必要がないものもある。その場合、中継器3は、まず、図2(a)に示すように、端末1からの電波を良好に受信できる位置に移動し、端末1からデータを受信して内部の記録装置(不図示)に記録する。次に、図2(b)に示すように、中継器3は、データを端末2に良好に送信できる位置に移動し、記録装置からデータを取り出して端末2に送信する。

40

【0035】

図3は、本実施形態の端末の構成を示すブロック図である。図3を参照すると、端末1は、機器間通信用アンテナ100、機器間通信用送受信ユニット101、データ通信用アンテナ102、データ通信用送受信ユニット103、受信感度検知器104、データ記憶装置105、アンテナ指向制御部106、入力部107、出力部108および制御部109を有している。端末2は端末1と同じ構成である。

【0036】

機器間通信用アンテナ100は、他の端末や中継器3と通信するためのアンテナであり、例えば、無指向性アンテナである。機器間通信は、例えば機器同士が連携動作するために、端末1、2および中継器3が互いに制御信号を送受信する通信である。これにより、機⁵⁰

器同士は連携して、中継器3の移動やデータ転送の開始および終了などを行なうことが可能となる。また、機器間通信は、データ通信に比べて転送速度が低く、低周波帯の電波が用いられている。そのため、機器間通信は障害物5による影響を受け難く、障害物5の後に回りこみ易いので、途切れることがほとんどない。ここでは、低周波帯とは、直進性が低く、障害物5の影響を受け難い周波数帯を指し、主にミリ波帯よりも低い周波数帯のこととを指し、例えば、マイクロ波帯(SHF)、極超短波帯(UHF)、超短波帯(VHF)または短波帯(HF)などである。また、この場合の周波数帯は、3MHz～30GHzである(マイクロ波:3GHz～30GHz、極超短波:300MHz～3GHz、超短波:30MHz～300MHz、短波:3MHz～30MHz)。

【 0 0 3 7 】

10

機器間通信用送受信ユニット101は、機器間通信用アンテナ100を介して機器間通信信号を受信して復調し、制御部109に送る。また、機器間通信用送受信ユニット101は、制御部109からの機器間通信信号を受信して変調し、機器間通信用アンテナ100を介して他の機器に送る。

【 0 0 3 8 】

20

データ通信用アンテナ102は、他の端末や中継器3との間でユーザデータを送受信するためのアンテナである。一例として、データ通信用アンテナ102はフェーズドアレイアンテナであり、指向性を有し、かつ指向方向が可変である。他の例として、データ通信用アンテナ102は、指向方向をモータなどにより機械的に変更可能な指向性アンテナであってもよい。データ通信は、転送速度が高く、高周波数帯の電波が用いられている。そのため、データ通信は障害物5による影響を受けやすい。

【 0 0 3 9 】

30

データ通信用送受信ユニット103は、データ通信用アンテナ102を介してデータ信号を受信して復調し、データ記憶装置105に記録、そして／または出力部108から出力する。また、データ通信用送受信ユニット103は、データ記録装置105から取り出したデータ信号、および／または入力部107から入力されたデータ信号を変調し、データ通信用アンテナ102を介して他の機器に送る。

【 0 0 4 0 】

受信感度検知部104は、データ通信用送受信ユニット103におけるデータ信号の受信感度を検知し、制御部109に通知する。

【 0 0 4 1 】

データ記憶装置105は、データ通信用送受信ユニット103で受信されたデータや、入力部107から入力されたデータを記憶する。また、データ記憶装置105は、データ通信用送受信ユニット103から送信するためのデータを記憶している。

【 0 0 4 2 】

アンテナ指向制御部106は、データ通信用アンテナ102を制御し、その指向方向を変化させる。

【 0 0 4 3 】

40

入力部107は、ユーザが本端末にデータを入力するためのインターフェースであり、キーボードやサーバー等と接続される。

【 0 0 4 4 】

出力部108は、本端末から外部にデータを出力するためのインターフェースであり、ディスプレイやプリンタ等に接続される。

【 0 0 4 5 】

制御部109は、本端末の各部を制御する。例えば、制御部109は、自身の位置を示す位置情報を機器間通信により中継器3や通信相手の端末に送信する。また、制御部109は、通信相手の端末や中継器3の位置情報を用いてデータ通信用アンテナ102の指向方向を決定し、アンテナ指向制御部106に指示する。位置情報は、例えばGPS(不図示)により取得される。

【 0 0 4 6 】

50

また、制御部 109 は、データ通信用送受信ユニット 103 を制御してデータ通信を行わせる。また、制御部 109 は、受信感度検知器 104 で検知された受信感度から中継器 3 を用いるか否か判断する。その判断結果から中継器 3 を用いる場合、制御部 109 は、機器間通信用送受信ユニット 101 を介して中継器 3 に中継指示の制御信号を送る。さらに、制御部 109 は、中継器 3 と機器間通信し、データ通信用アンテナ 102 の指向方向を中継器 3 の方向に制御する。また、判断結果から中継器 3 を用いない場合、制御部 109 は、通信相手の端末と機器間通信して位置情報を取得し、その位置情報により指向方向を制御する。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、本実施形態の中継器の構成を示すブロック図である。図 4 を参照すると、中継器 3 は、機器間通信用アンテナ 200 、機器間通信用送受信ユニット 201 、データ送信用アンテナ 202 、データ受信用アンテナ 203 、データ通信用送受信ユニット 204 、受信感度検知器 205 、データ記憶装置 206 、アンテナ指向制御部 207 、208 、駆動装置 209 、センサ部 210 、制御部 211 およびバッテリー部 212 を有している。

10

【 0 0 4 8 】

機器間通信用アンテナ 200 は、端末と通信するためのアンテナであり、例えば、無指向性アンテナである。

【 0 0 4 9 】

機器間通信用送受信ユニット 201 は、機器間通信用アンテナ 200 を介した機器間通信により、制御信号を受信して復調し、制御部 211 に送る。また、機器間通信用送受信ユニット 201 は、他の装置に送信するための制御信号を制御部 211 から受信して変調し、機器間通信アンテナ 200 を介して端末に送る。

20

【 0 0 5 0 】

データ送信用アンテナ 202 は、端末にユーザデータを送信するためのアンテナである。データ送信用アンテナ 202 は指向方向を変更可能な指向性アンテナである。また、データ通信には、高周波帯の電波が用いられている。

【 0 0 5 1 】

データ受信用アンテナ 203 は、端末からのユーザデータを受信するためのアンテナである。データ受信用アンテナ 203 は指向方向を変更可能な指向性アンテナである。また、その指向方向は、データ送信用アンテナ 202 の指向方向とは別に独立して制御される。

30

【 0 0 5 2 】

データ通信用送受信ユニット 204 は、送信側の端末からデータ受信用アンテナ 203 を介してデータ信号を受信して復調し、データ記憶装置 206 に記録する。また、データ通信用送受信ユニット 204 は、データ記録装置 206 からデータ信号を取り出して変調し、データ送信用アンテナ 202 を介して受信側の端末に送る。

【 0 0 5 3 】

受信感度検知部 205 は、データ通信用送受信ユニット 204 におけるデータ信号の受信感度を検知し、制御部 211 に通知する。

【 0 0 5 4 】

データ記憶装置 206 は、データ通信用送受信ユニット 204 で受信されたデータを記憶する。また、データ記憶装置 206 は、データ通信用送受信ユニット 204 から送信するためのデータを記憶している。

40

【 0 0 5 5 】

アンテナ指向制御部 207 は、データ送信用アンテナ 202 を制御し、その指向方向を変化させる。

【 0 0 5 6 】

アンテナ指向制御部 208 は、データ受信用アンテナ 203 を制御し、その指向方向を変化させる。

【 0 0 5 7 】

駆動装置 209 は、例えば電動モータを有し、制御部 211 からの指示に従って中継器 3

50

を良好な中継位置に移動させる。

【0058】

センサ部210は、カメラ超音波センサなどからなり、中継器3の移動しようとする方向にある障害物を感じし、制御部211に通知する。

【0059】

制御部211は、中継器3の各部を制御する。例えば、端末からの中継指示および位置情報と受信感度検知器205で検知された受信感度に基づいて、良好な中継位置とデータ送信アンテナ202およびデータ受信アンテナ203の指向方向とを決定する。そして、制御部211は、その中継位置への移動を駆動装置209に指示し、指向方向の変更をアンテナ指向制御部207, 208に指示する。また、制御部211は、データ通信用送受信ユニット204を制御してデータ通信を中継させる。
10

【0060】

バッテリ一部212は、例えば蓄電池、太陽電池またはその組み合わせからなり、中継器3の各部に電源を供給する。データ通信の中継を行っていなければ、中継器3は中継器ホーム4に戻り、待機状態となる。待機状態では、バッテリ一部212は中継器ホーム4に接続され、蓄電池は中継器ホーム4から充電される。なお、蓄電池が十分に充電されていれば、必ずしも充電する必要はない。

【0061】

図5は、本実施形態の無線通信システムの動作例を示すフローチャートである。なお、データ通信では、端末1が送信端末であり、端末2が受信端末である。図5を参照すると、20まず、端末1と端末2が機器間通信を開始する（ステップ301）。つぎに、端末1と端末2は互いの位置情報を取得する（ステップ302）。次に、端末1および端末2は、データ通信用アンテナ102の指向方向を互いに相手方向に向ける（ステップ303）。

【0062】

次に、端末2は、機器間通信により端末1にデータ送信要求を送る（ステップ304）。次に、端末1は、機器間通信によりデータ送信状態である旨の制御信号を機器間通信により端末2と共に、端末2に対して、ユーザデータをデータ通信により送信し始める（ステップ305）。

【0063】

次に、データ送信状態の旨の制御信号を機器間通信により受信した端末2は、データ通信の受信感度を検知し、その受信感度を所定のしきい値と比較する。そして、端末2は、受信感度がしきい値以下の状態が所定時間以上継続したか否か判定する（ステップ306）。ここで、受信感度がしきい値以下の状態が所定時間以上継続したことを監視しているのは、障害物5が端末1と端末2の間に短時間だけ入ったとき、中継器3を作動させず、端末1と端末2の間で直接にデータ通信を継続した方がよいからである。したがって、この所定時間は、中継器3を用いて中継した方がよいか、端末1、2間で直接に通信を継続した方がよいかを基準に定められることが好ましい。
30

【0064】

受信端末2の受信感度がしきい値以下の状態でないか、または受信感度がしきい値以下の状態が所定時間以上継続していなければ、端末2は、データ通信を継続しながら、データ通信終了要求があるか否か判定する（ステップ307）。データ通信終了要求は、例えば、ユーザがホームページの閲覧を終了したことにより発生する。データ通信終了要求があれば、端末2から端末1へデータ通信の終了を指示し、無線通信システムはデータ通信を終了する（ステップ308）。

【0065】

ステップ307の判定で、データ通信終了要求がなければ、端末2は、データ通信を継続しながら、新たなデータ送信要求があるか否か判定する（ステップ309）。新たなデータ送信要求は、例えば、ユーザがURLを指定することにより発生する。新たなデータ送信要求がなければ、無線通信システムは、ステップ306の処理に戻り、受信感度、データ通信終了要求および新たなデータ送信要求を監視しながら、データ送信を継続する。新
50

たなデータ送信要求があれば、無線通信システムは、ステップ305の処理に戻り、新たに要求されたデータの送信を開始する。

【 0 0 6 6 】

ステップ306の判定で、受信感度がしきい値以下の状態が所定時間以上継続していれば、端末2は、機器間通信により、中継器3に中継要求の制御信号を送る（ステップ310）。中継要求を受信すると、中継器3は、自身の位置情報を機器間通信により端末1、2に送信すると共に、端末1および端末2の位置情報を機器間通信により取得する（ステップ311）。

【 0 0 6 7 】

ここで示した例では、ステップ310にて端末2から中継器3に中継要求を送信してから、ステップ312にて各装置のアンテナを対向させるまでの間、データ通信が継続されているが、ステップ306の判定にて受信感度がしきい値以下の状態が所定時間以上継続していたら、一旦データ通信を停止し、ステップ312にて各装置のアンテナが対向した後にデータ通信を再開することとしてもよい。

【 0 0 6 8 】

端末1および端末2の位置情報を取得した中継器3は、データ受信用アンテナ203の指向方向を端末1に向ける。データ送信用アンテナ202の指向方向を端末2に向ける。また、中継器3の位置情報を受信した端末1、2は、データ通信用アンテナ102の指向方向を中継器3に向ける（ステップ312）。

【 0 0 6 9 】

次に、中継器3は、データ通信の受信感度を検知し、その受信感度が所定のしきい値以下であるか否か判定する（ステップ313）。中継器3での受信感度がしきい値以下であれば、中継器3は、ロボット移動処理Iにより移動する（ステップ314）。そして、ロボット移動処理Iにより中継器3が移動すると、無線通信システムはステップ311の処理に戻る。

【 0 0 7 0 】

中継器3での受信感度がしきい値より大きければ、こんどは端末2が、データ通信の受信感度を検知し、その受信感度が所定のしきい値以下であるか否か判定する（ステップ315）。端末2での受信感度がしきい値以下であれば、中継器3は、ロボット移動処理IIにより移動する（ステップ316）。

【 0 0 7 1 】

端末2での受信感度がしきい値より大きければ、端末2は、中継器3を介したデータ通信を継続しながら、データ通信終了要求があるか否か判定する（ステップ317）。データ通信終了要求があれば、端末2から端末1および中継器3へデータ通信の終了を指示し、無線通信システムはデータ通信を終了する（ステップ318）。

【 0 0 7 2 】

ステップ317の判定で、データ通信終了要求がなければ、端末2は、データ通信を継続しながら、新たなデータ送信要求があるか否か判定する（ステップ319）。新たなデータ送信要求がなければ、無線通信システムは、ステップ313の処理に戻り、受信感度、データ通信終了要求および新たなデータ送信要求を監視しながら、データ送信を継続する。新たなデータ送信要求があれば、無線通信システムは、新たに要求されたデータの送信を開始し（ステップ320）、ステップ313の処理に戻る。

【 0 0 7 3 】

図6は、図5のステップ314のロボット移動処理Iにおける無線通信システムの動作を示すフローチャートである。図6を参照すると、ステップ313の判定において、受信感度がしきい値以下であれば、中継器3は、センサ部210によって端末1の方向を調査し、障害物があるか否か判定する（ステップ321）。

【 0 0 7 4 】

端末1の方向に障害物が無ければ、中継器3が端末1の方向に移動し、無線通信システムは図5のステップ310の処理に戻る（ステップ322）。中継器3の移動方法は、例え

10.

20

30

40

50

ば、1回の最大移動距離を定め、最大移動距離以内に受信感度がしきい値を越えたらそこで止まり、最大移動距離まで受信感度がしきい値を超えない場合は最大移動距離まで移動する。最大移動距離は例えば50cmである。

【 0 0 7 5 】

端末1の方向に障害物があれば、中継器3は、例えば所定の方向に30度方向転換する(ステップ323)。次に、中継器3は、センサ部210によって、方向転換後の正面方向を調査し、障害物があるか否か判定する(ステップ324)。

【 0 0 7 6 】

正面方向に障害物が無ければ、中継器3が正面方向に例えば50cm移動し、無線通信システムは図5のステップ310の処理に戻る(ステップ325)。正面方向に障害物があれば、中継器3はステップ323に戻り、さらに30度方向転換する。
10

【 0 0 7 7 】

図7は、図5のステップ316のロボット移動処理IIにおける無線通信システムの動作を示すフローチャートである。図7を参照すると、ステップ315の判定において、受信感度がしきい値以下であれば、中継器3は、センサ部210によって端末2の方向を調査し、障害物があるか否か判定する(ステップ326)。

【 0 0 7 8 】

端末2の方向に障害物が無ければ、中継器3が端末2の方向に例えば50cm移動し、無線通信システムは図5のステップ311の処理に戻る(ステップ327)。

【 0 0 7 9 】

端末2の方向に障害物があれば、中継器3は、例えば30度方向転換する(ステップ328)。次に、中継器3は、センサ部210によって、方向転換後の正面方向を調査し、障害物があるか否か判定する(ステップ329)。
20

【 0 0 8 0 】

正面方向に障害物が無ければ、中継器3が正面方向に例えば50cm移動し、無線通信システムは図5のステップ311の処理に戻る(ステップ330)。正面方向に障害物があれば、中継器3はステップ328に戻り、さらに30度方向転換する。

【 0 0 8 1 】

以上の動作により、中継器3は端末1および端末2の双方とデータ通信が可能な範囲に入る。データ転送の中継している間に、中継器3または端末2の受信感度がしきい値以下となったら、中継器3は再び通信可能範囲に入るように移動する。
30

【 0 0 8 2 】

なお、本実施形態の無線通信システムの動作によれば、例えば、ステップ306で用いられている所定時間を超えない時間だけ受信感度が低下した場合、ユーザデータの一部にエラーが生じたり、データの欠損が生じる可能性がある。ユーザデータが、情報処理用のデータファイルのように、データ誤りの許容されないものであれば、図5に示した処理よりも上位レイヤに位置するファイル転送用プロトコルによる再送等でトランスペアレンツ性が確保される。また、ユーザデータがテレビ画像のようにリアルタイム性の要求されるものであれば、例えば、エラーの生じた部分は破棄される。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、受信感度を測定しながら、中継器3を端末1および端末2に少しずつ近づける動作を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、本発明の中継器3は、端末1および端末2の位置情報に基づいて算出される、端末1および端末2の双方とデータ通信可能な位置に直行することとしてもよい。この場合、算出された位置に障害物があれば、中継器3はその付近によければよい。また、中継器3は、算出された位置に移動した後に受信感度を測定し、所定値以上の受信感度が得られないなければ、そこから図5～7に示された動作を行ってもよい。

【 0 0 8 4 】

また、本実施形態では、受信感度が所定値以上であれば送信側の端末と、受信側の端末とが中継器を介さずに直接通信を行う例を示したが、このような構成とせず、必ず中継器を
50

介して通信を行う構成としても良い。この場合には、図5に示したステップ301からステップ309を行わず、ステップ310からステップ320までの動作をすれば良い。

[0 0 8 5]

図8は、中継器の移動軌跡の一例を示す図である。ここでは、障害物は無いものとする。図8を参照すると、端末1と端末2は互いの通信可能範囲10, 20の外側にある。そのため、端末1から端末2へデータを直接に転送することはできない。また、中継器3は、中継器ホーム4のある地点31にある。この地点31は、端末1の通信可能範囲10にも端末2の通信可能範囲20にも入っていない。そのため、このままでは中継器3は端末1から端末2へのデータを中継できない。そして、端末1の通信可能範囲10と端末2の通信可能範囲20とは一部で重なり合っている。したがって、中継器3は、その重複部分110に移動すれば、端末1から端末2へのデータを中継できる。

[0 0 8 6]

まず、中継器3は、端末1の方向に、通信可能範囲10に到達する地点32まで移動を繰り返す。次に、中継器3は、端末2の方向に、最大移動距離だけ移動して地点33に達する。地点33は端末1の通信可能範囲10の外側なので、中継器3は、再び端末1の方向に、通信可能範囲10に到達する地点34まで移動する。次に、中継器3は、端末2の方向に、通信可能範囲20に到達する地点35まで移動する。地点35は端末1の通信可能範囲10の外側なので、中継器3は、再び、端末1の方向に、通信可能範囲10に到達するまで移動する。以上の移動を繰り返すことにより、中継器3は重複範囲12に入った地点36に到達する。なお、ここで、この通信可能範囲10, 20を決める受信感度のしきい値がヒステリシスを有していれば、移動回数が少なく済み、中継器3が早く重複範囲12に到達することができる。また、データ転送を中継している間に、中継器3または端末2の受信感度がしきい値以下になり難くい。

20

[0 0 8 7]

以上説明したように、本実施形態の無線通信システムによれば、端末1と端末2の間の回線品質が高ければ、端末1は端末2に直接にデータを転送し、回線品質が低ければ、中継器3が適切な位置に移動してデータの転送を中継するので、端末1, 2や障害物3の位置が変化するような環境において、広い範囲で端末1, 2間のデータ通信を良好に保つことができる。また、中継器3が端末の位置に応じて適切な位置に移動し、データの転送を中継するので、ユーザは端末の設置位置を自由に選択することができる。

30

[0 0 8 8]

なお、本実施形態では送信端末、受信端末および中継器がそれぞれ1つの場合を例示したが、それらが複数配置されても良い。例えば、送信端末と受信端末が非常に離れている場合や、障害物が複雑配置されており中継器を介しても通信が困難な場合には、上述の中継器を複数設け、この複数の中継器を介して通信することで良好な通信が可能となる。この場合、中継器同士でデータの送受信を行うこととなる。しかし、上述の端末と中継器の間の機器間通信と同様にして、位置情報を得ることができるので、各中継器の移動位置制御、アンテナ指向制御が可能であり、本実施形態と同様に良好な通信が可能となる。

40

[0 0 8 9]

さらに、本実施形態における中継器に記憶装置を設けた構成としても良い。この場合、送信端末から送信されたデータをこの記憶装置に記憶することにより、受信端末側で一時的に受信を中断した後、続きのデータを受信することが可能である。また、送信端末からのデータが伝言情報などの場合、この伝言情報を一時的に記憶することができる。受信側では、必要なときにその伝言情報を受信できるため、この中継器を伝言板として使用することができる。

[0 0 9 0]

図9は、本実施形態の無線通信システムの他の動作例を示すフローチャートである。図9の動作は、図5の動作により端末1から端末2へのデータを中継できない場合に行われる。例えば、端末1と端末2の通信可能範囲が重複しない程、端末1と端末2の距離が遠い場合が考えられる。また、中継器3が移動を開始してから所定の時間を経過しても、また

50

は所定の移動回数を超えて、端末 1 と端末 2 のデータ通信を中継できる位置に到達できない場合が考えられる。また、図 9 の動作は、例えばバッチ処理のような、リアルタイム性の低いデータ転送に適している。なお、図 9 では、端末 1 が送信端末であり、端末 2 が受信端末である。

【 0 0 9 1 】

図 9 を参照すると、まず、端末 1 、端末 2 および中継器 3 が機器間通信を開始し、機器間通信により、端末 2 から中継器 3 にバッチ処理命令を送る（ステップ 4 0 0 ）。次に、バッチ処理命令を受信した中継器 3 は、自身の位置情報を機器間通信により端末 1 に送信すると共に、端末 1 の位置情報を機器間通信により取得する（ステップ 4 0 1 ）。

【 0 0 9 2 】10

端末 1 の位置情報を受信した中継器 3 は、データ受信用アンテナ 2 0 3 の指向方向を端末 1 に向ける。また、中継器 3 の位置情報を受信した端末 1 は、データ通信用アンテナ 1 0 2 の指向方向を中継器 3 に向ける（ステップ 4 0 2 ）。

【 0 0 9 3 】

次に、中継器 3 は、機器間通信により、端末 1 にデータ送信要求を送る（ステップ 4 0 3 ）。データ送信要求を受信した端末 1 は、機器間通信により中継器 3 にデータ送信状態である旨の制御信号を送ると共に、中継器 3 に対するデータ通信を開始する（ステップ 4 0 4 ）。

【 0 0 9 4 】

次に、データ送信状態の旨の制御信号を機器間通信により受信した中継器 3 は、データ通信の受信感度を検知し、その受信感度が所定のしきい値より大きいか否か判定する（ステップ 4 0 5 ）。受信感度がしきい値以下であれば、無線通信システムは図 6 に示したロボット移動処理 I により中継器 3 を移動し、ステップ 4 0 1 に戻る（ステップ 4 0 6 ）。

【 0 0 9 5 】

受信感度がしきい値より大きければ、無線通信システムは端末 1 から中継器 3 へデータを転送し、中継器 3 にそのデータを保存する（ステップ 4 0 7 ）。

【 0 0 9 6 】

次に、無線通信システムは、データが端末 1 から中継器 3 に全て転送され終えたか否か、また、端末 1 から中継器 3 に転送したデータ量が所定の設定値に達したか否か判定する（ステップ 4 0 8 ）。この設定値は、中継器 3 のデータ記憶装置 2 0 6 の記憶容量を越えない範囲で定められる。全てのデータが端末 1 から中継器 3 に転送されておらず、かつ、転送されたデータ量が設定値に達していないければ、ステップ 4 0 5 に戻る。30

【 0 0 9 7 】

全てのデータが端末 1 から中継器 3 に転送されたか、あるいは転送されたデータ量が設定値に達していれば、無線通信システムは、端末 1 から中継器 3 へのデータ転送を停止し、中継器 3 は、自身の位置情報を機器間通信により端末 2 に送信すると共に、端末 2 の位置情報を機器間通信により取得する（ステップ 4 0 9 ）。

【 0 0 9 8 】

端末 2 の位置情報を受信した中継器 3 は、データ送信用アンテナ 2 0 2 の指向方向を端末 2 に向ける。また、中継器 3 の位置情報を受信した端末 2 は、データ通信用アンテナ 1 0 2 の指向方向を中継器 3 に向ける（ステップ 4 1 0 ）。

【 0 0 9 9 】

次に、中継器 3 は、機器間通信により端末 2 にデータ送信状態である旨の制御信号を送ると共に、端末 2 に対するデータ通信を開始する（ステップ 4 1 1 ）。

【 0 1 0 0 】

次に、データ送信状態の旨の制御信号を機器間通信により受信した端末 2 は、データ通信の受信感度を検知し、その受信感度が所定のしきい値より大きいか否か判定する（ステップ 4 1 2 ）。受信感度がしきい値以下であれば、無線通信システムは図 7 に示したロボット移動処理 II により中継器 3 を移動し、ステップ 4 0 9 に戻る（ステップ 4 1 3 ）。

【 0 1 0 1 】

受信感度がしきい値より大きければ、無線通信システムは中継器3から端末2へデータを転送する（ステップ414）。次に、端末2は、データ転送中に、中継器3に保存されたデータの終了の旨の制御信号を中継器3から機器間通信により受信したか否か判定する（ステップ415）。中継器3から端末2へ保存データ終了の旨の制御信号が送られていないければ、ステップ412のデータ受信感度の判定に戻る。中継器3から端末2へ保存データ終了の旨の制御信号が送られていれば、無線通信システムは、端末1から端末2へ転送すべき全てのデータが転送され終えたか否か判定する（ステップ416）。全てのデータが端末1から端末2に転送されていれば、無線通信システムはデータ転送を終了する。全てのデータが端末1から端末2に転送されていなければ、無線通信システムは、ステップ404に戻り、データ転送を継続する。

10

【0102】

以上説明したように、本実施形態の無線通信システムによれば、中継器3は、端末1からのデータを受信可能な位置でデータを受信して一時保存し、その後に、端末2にデータを送信可能な位置に移動して、端末2にデータを送信するので、端末1と端末2の間の距離や、端末1、2と障害物の位置関係によって、中継器3が端末1からのデータの受信と、端末2へのデータの送信を同時にできない場合でも、端末1、2間のデータ通信が可能である。また、中継器3が端末の位置に応じて適切な位置に移動しデータの転送を中継するので、端末間の障害物の有無や端末間の距離などの制限も無く、ユーザは端末の設置位置を自由に選択することができる。

20

【0103】

なお、本実施形態の無線通信システムの中継器3は、データ通信を中継していないとき、中継器ホーム4に接続され充電されるものとしたが、本発明はそれに限定されるものではない。データ通信を中継していないとき、中継器3はどこにいてもよく、また、静止していても移動していてもよい。また、中継器3は、データ通信を中継していないとき、自由に動き回るような、例えばペット型ロボットであってもよい。

【0104】

また、本実施形態の無線通信システムの中継器3は、端末1と端末2の双方とデータ通信可能な位置に移動するとき、まず、端末1からのデータを受信可能な位置に移動し（ロボット移動処理I）、その後に、端末2にデータを送信可能な位置に移動する（ロボット移動処理II）こととしたが、本発明はそれに限定されるものではない。中継器3は、端末1と端末2の位置情報から、端末1および端末2の双方とデータ通信可能な位置を求め、そこに移動してもよい。そのとき、進行方向に障害物5があれば、中継器3は、それを避けねばよい。

【0105】

本発明の他の実施形態について説明する。

【0106】

本発明の他の実施形態は、図1の無線通信システムと同様の構成であるが、端末の構成が図3のものと異なる。

【0107】

図10は、本発明の他の実施形態における端末の概略外観図である。図10を参照すると40、端末6は、パーソナルコンピュータ7とPCカード型無線通信装置8が挿入された構成である。

【0108】

パーソナルコンピュータ7は、例えばノート型のような一般的なパーソナルコンピュータであり、PCカードスロットを有する。なお、ここでは、パーソナルコンピュータを例示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、外部装置を接続可能な物理インターフェースを有する情報処理装置であればよい。

【0109】

PCカード型無線通信装置8は、パーソナルコンピュータ7のPCカードスロットに挿入可能な物理インターフェースを有している。PCカード型無線通信装置8は、パーソナルコ50

ンピュータ7から電源を供給されて動作する。また、PCカード型無線通信装置8は、端末相互にまた中継器3との間で、高周波帯の信号によりデータ通信し、低周波帯の信号で機器間通信する。

【 0 1 1 0 】

図11は、図10に示された端末6の構成を示すブロック図である。図11を参照すると、端末6は、パーソナルコンピュータ7とPCカード型無線通信装置8からなる。

【 0 1 1 1 】

PCカード型無線通信装置8は、機器間通信部である機器間通信用アンテナ100および機器間通信用送受信ユニット101と、データ通信部であるデータ通信用アンテナ501およびデータ通信用送受信ユニット502と、受信感度検知器104と、制御部503とを有している。PCカード型無線通信装置8は、制御部503にてパーソナルコンピュータ7と接続されている。また、PCカード型無線通信装置8は、パーソナルコンピュータ7から電力を供給されて動作する。

10

【 0 1 1 2 】

機器間通信用アンテナ100、機器間通信用送受信ユニット101および受信感度検知器104は図3と同じものである。

【 0 1 1 3 】

データ通信用アンテナ501は、図3のデータ通信用アンテナ102と同様に、他の端末や中継器3との間でユーザデータを送受信するためのアンテナである。ただし、データ通信用アンテナ501は、無指向性のアンテナである点で、図3のデータ通信用アンテナ102と異なる。

20

【 0 1 1 4 】

データ通信用送受信ユニット502は、図3のデータ通信用送受信ユニット103と同様に、データ通信用アンテナ501を介してデータ信号を受信して復調する。また、データ通信用送受信ユニット502は、図3のデータ通信用送受信ユニット103と同様に、データ信号を変調し、データ通信用送受信ユニット502を介して他の機器に送る。ただし、データ通信用送受信ユニット502は、他の機器と送受信するデータがパーソナルコンピュータ7に蓄えられる点で、図3のデータ通信用送受信ユニット103と異なる。

【 0 1 1 5 】

なお、ここではPCカード型無線通信装置8を小型化するため、データ通信用アンテナ501は無指向性アンテナとしたが、指向性アンテナとしても良い。この場合、PCカード型無線通信装置8は、図3と同様に、この指向性アンテナの指向方向を制御するアンテナ指向制御部を設けた構成としても良い。また、PCカード型無線通信装置8にアンテナ指向制御部を設けなくてもよい。その場合、例えばPCカード型無線装置8のデータ送受信範囲を固定しておき、本発明の中継器がこのPCカード型無線装置と通信可能な位置へ移動することでデータの送受信をする構成としても良い。

30

【 0 1 1 6 】

制御部503は、図3の制御部109と同様に各部を制御する。ただし、制御部503は、データ通信用送受信ユニット502にて送受信されるデータをパーソナルコンピュータ7との間で授受する。

40

【 0 1 1 7 】

本実施形態の無線通信システムの動作は図5と同様である。ただし、端末のデータ送受信用アンテナ501の指向性の制御が無い点で、図5のものと異なる。

【 0 1 1 8 】

本実施形態によれば、専用のPCカードを汎用的なコンピュータに挿入することで端末が構成されるので、端末全体を専用化する必要が無く、ユーザは低成本でシステムを導入することができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本実施形態ではPCカード型の無線通信装置を例示したが、本発明の無線通信装置はカード型に限定されるものではなく、コンピュータとインターフェイスを介して接続さ

50

れる無線通信装置であればよい。

【 0 1 2 0 】

【発明の効果】

本発明の無線通信システムによれば、中継器が適切な位置に移動してデータの転送を中継するので、障害物の位置が変化するような環境において、広い範囲で端末間のデータ通信を良好に保つことができる。

【 0 1 2 1 】

本発明の他の無線通信システムによれば、中継器は、送信側の端末からのデータを受信可能な位置でデータを受信して一時保存し、その後に、受信側の端末にデータを送信可能な位置に移動して、受信側の端末にデータを送信するので、送信側の端末と受信側の端末の間の距離や、2つの端末と障害物の位置関係によって、中継器が送信側の端末からのデータの受信と、受信側の端末へのデータの送信を同時にできない場合でも、2つの端末間のデータ通信が可能である。

10

【 0 1 2 2 】

また、機器間通信には障害物による影響を受け難い低周波帯の電波が用いられるので、データ通信ができない状態の端末および中継器間で機器間通信ができ、大容量のデータ転送に適するが障害物により電波が届き難くなりやすい高周波帯の無線電波のデータ転送を移動可能な中継器により良好に中継することができるので、機器の連携動作により、大容量のデータを確実に転送することができる。

20

【 0 1 2 3 】

また、必要な場合にのみ中継器が用いられるような構成とすることができますので、無線通信システムの中継器の数を最低限にすることことができ、また消費電力を低減することができる。

【 0 1 2 4 】

本発明のカード型無線通信装置によれば、カード型無線通信装置を汎用的なコンピュータに挿入することで無線通信端末が構成されるので、移動可能な中継器を介して通信する端末の全体を専用化する必要が無く、低コストでシステムを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態の無線通信システムの構成、および動作状態を示す図である。

【図 2】本実施形態の無線通信システムの他の動作状態を示す図である。

30

【図 3】本実施形態の端末の構成を示すブロック図である。

【図 4】本実施形態の中継器の構成を示すブロック図である。

【図 5】本実施形態の無線通信システムの動作例を示すフローチャートである。

【図 6】図 5 のロボット移動処理 I における無線通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 5 のロボット移動処理 II における無線通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 8】中継器の移動軌跡の一例を示す図である。

【図 9】本実施形態の無線通信システムの他の動作例を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の他の実施形態における端末の概略外観図である。

40

【図 11】図 10 に示された端末の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 , 2 , 6 端末

3 中継器

4 中継器ホーム

5 障害物

7 パーソナルコンピュータ

8 PCカード型無線通信装置

10 , 20 通信可能範囲

12 重複範囲

50

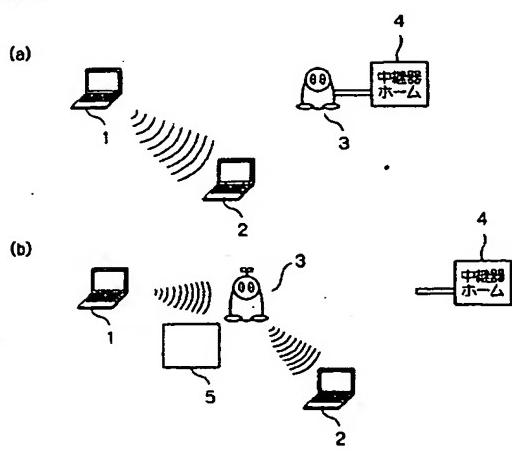
3 1 ~ 3 6 地点

- 1 0 0 機器間通信用アンテナ
 1 0 1 機器間通信用送受信ユニット
 1 0 2 , 5 0 1 データ通信用アンテナ
 1 0 3 , 5 0 2 データ通信用送受信ユニット
 1 0 4 受信感度検知器
 1 0 5 データ記憶装置
 1 0 6 アンテナ指向制御部
 1 0 7 入力部
 1 0 8 出力部
 1 0 9 , 5 0 3 制御部
 2 0 0 機器間通信用アンテナ
 2 0 1 機器間通信用送受信ユニット
 2 0 2 データ送信用アンテナ
 2 0 3 データ受信用アンテナ
 2 0 4 データ通信用送受信ユニット
 2 0 5 受信感度検知器
 2 0 6 データ記憶装置
 2 0 7 , 2 0 8 アンテナ指向制御部
 2 0 9 入力部
 2 1 0 出力部
 2 1 1 制御部
 2 1 2 バッテリー部
 3 0 1 ~ 3 3 0 , 4 0 0 ~ 4 1 6 ステップ

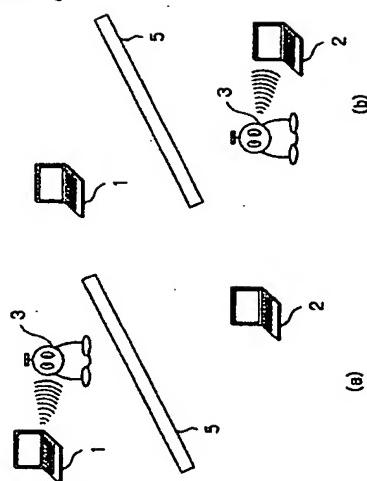
10

20

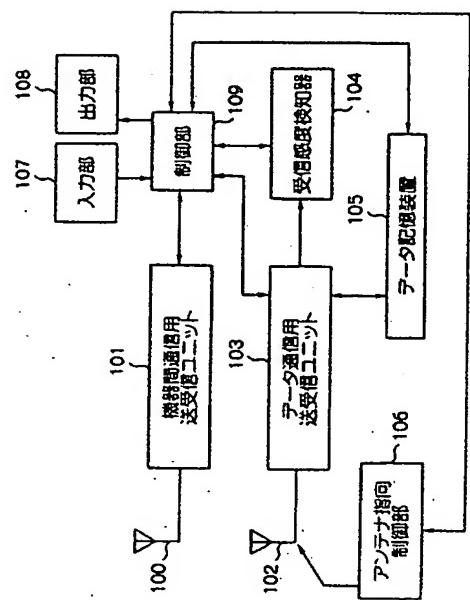
【図 1】



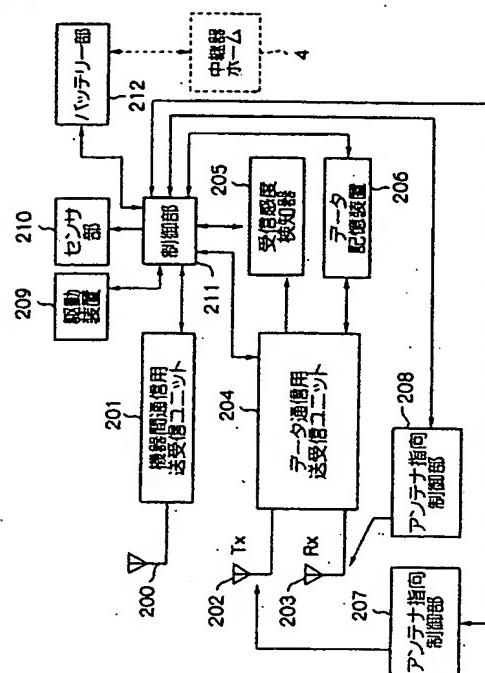
【図 2】



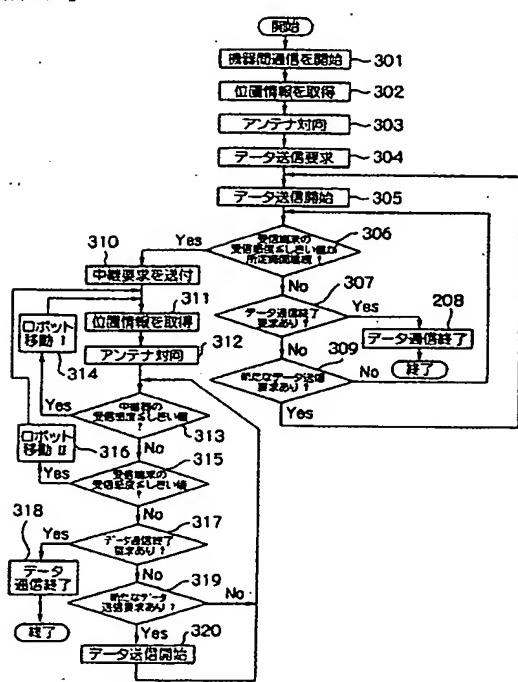
[図 3]



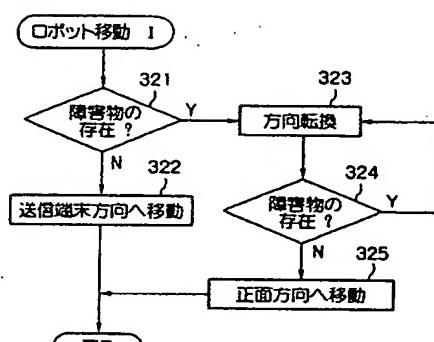
[図 4]



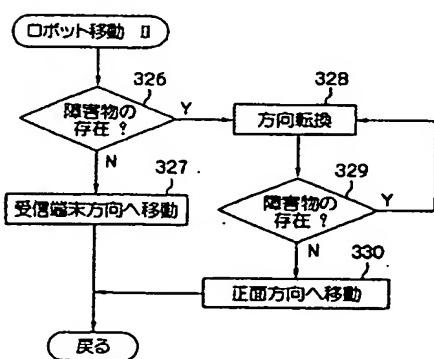
[図 5]



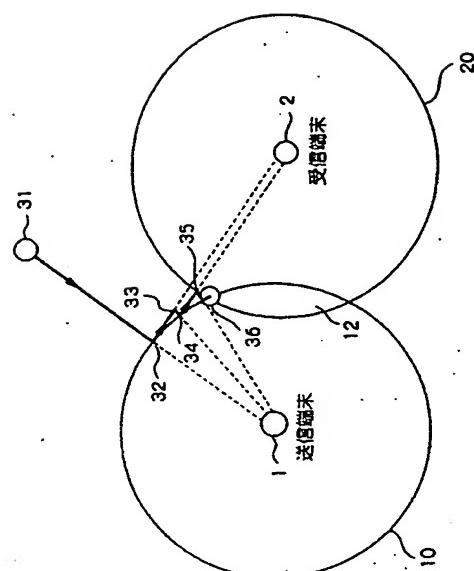
[図 6]



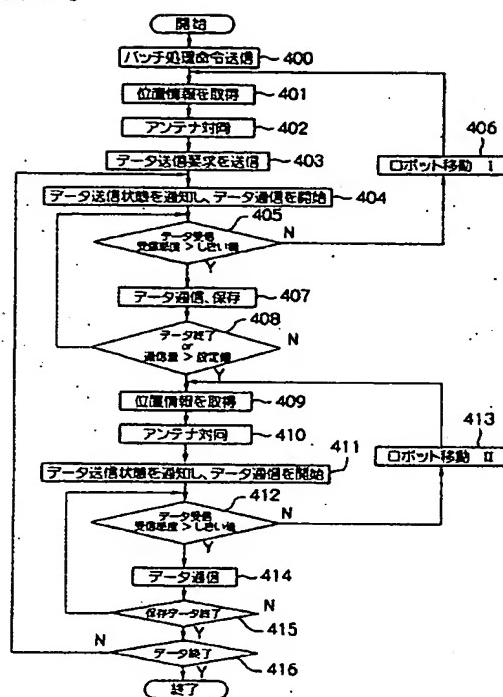
[図 7]



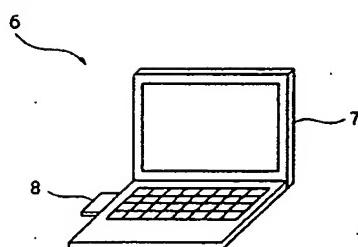
【 図 8 】



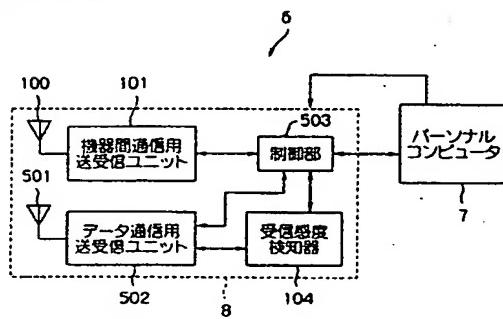
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 大畠 恵一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 葛原 正明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5K033 DAI9 DB18

5K067 AA33 AA43 DD44 EE02 EE06 EE25 EE33 EE34 HH22 HH23
JJ52 JJ56 KK02 KK03